

**Extravascular thermal volumeの周術期変化および
測定法に関する臨床的研究（第一編）- 胸部大動脈
瘤と冠動脈バイパス術における比較-**
**Extravascular thermal volumeの周術期変化および
測定法に関する臨床的研究（第二編）- 胸部大動脈
瘤における測定上に関する問題点-**

| | |
|-----|---|
| 著者 | 堀之内 節 |
| 号 | 2707 |
| 発行年 | 1994 |
| URL | http://hdl.handle.net/10097/21139 |

氏 名（本籍） ほりのうち たかし
堀 之 内 節

学 位 の 種 類 博 士 （ 医 学 ）

学 位 記 番 号 医 第 2 7 0 7 号

学位授与年月日 平 成 6 年 9 月 7 日

学位授与の条件 学位規則第 4 条第 2 項該当

最 終 学 歴 昭 和 59 年 3 月 23 日
弘前大学医学部医学科卒業

学 位 論 文 題 目 Extravascular thermal volume の周術期変化お
よび測定法に関する臨床的研究（第一編）
－胸部大動脈瘤と冠動脈バイパス術における比較－
Extravascular thermal volume の周術期変化お
よび測定法に関する臨床的研究（第二編）
－胸部大動脈瘤における測定上に関する問題点－

（主 査）

論 文 審 査 委 員 教授 橋 本 保 彦 教授 田 林 暁 一

教授 白 土 邦 男

論 文 内 容 要 旨

(第一編) (胸部大動脈瘤と冠動脈バイパス術における比較)

【目 的】

近年、熱-Na 二重指示薬希釈法による肺血管外水分量測定 of 臨床的有用性が報告された。また、ベットサイドで比較的容易に肺血管外水分量を測定できる装置も開発され、広く臨床応用されている。体外循環使用による胸部・心臓血管外科手術で、原疾患の相違による術中・術後の肺血管外水量変化が肺の酸素化能に及ぼす影響を検討した報告は少ない。そこで、胸部大動脈瘤で人工血管置換術を行った症例と、狭心症に対して冠動脈バイパス術を行った症例を対象として、周術期に二重指示薬希釈法を用いて extra vascular thermal volume index (ETVI) を測定し、酸素化能、および他諸量の変化との関連について検討した。

【方 法】

胸部大動脈瘤の診断で胸骨正中切開法により人工血管置換術を行った症例 (以下 AN 群) 10 名と、冠動脈バイパス術を行った症例 (以下 CABG 群) 6 名を対象とした。測定は、麻酔導入後、ICU 入室時、第 1 病日、第 2 病日、および第 3 病日に行った。

【結 果】

ETVI は、AN 群で麻酔導入後より $13.3 \pm 3.2 \text{ ml/kg}$ と高値を示し術後減少傾向を示したが、経時的变化に有意差は認められなかった。これは石部らが肺水腫診断基準として提唱している $\text{ETVI} \geq 11.15 \text{ ml/kg}$ を満たし、AN 群では麻酔導入後より本法による肺水腫の病態であることになる。CABG 群では術前 $7.9 \pm 1.2 \text{ ml/kg}$ で AN 群同様経時的变化に有意差は認められなかった。群間比較では、第 3 病日以外で AN 群が CABG 群より有意に高値を示した。PaO₂ の経時的变化は、AN 群では術前 $433 \pm 113 \text{ mmHg}$ 、CABG 群では術前 $418 \pm 62 \text{ mmHg}$ で両群とも術後低下する傾向が認められたが経時的变化に有意差は認められなかった。群間比較でも経過中両群間に有意差は認められなかった。PaO₂ と ETV 間には、AN 群では相関が認められなかったが、CABG 群では $Y = -530.6X + 616.6$ ($R = 0.543$, $p = 0.00213$) と負の一次相関が認められた。

PaO₂ が両群間で有意差が認められず正常下限程度の値で推移したこと、AN 群で ETVI が最高値を呈した麻酔導入後に PaO₂ が $433 \pm 113 \text{ mmHg}$ と最高値を示したこと、さらに AN 群で PaO₂ と ETV 間に相関が認められなかったことより AN 群では肺血管外水分量以外に ETV に影響をおよぼす要因の存在する可能性が示唆された。

(第二編) (胸部大動脈瘤における測定上に関する問題点)

【目 的】

熱-Naによる二重指示薬稀釈法は、肺毛細管壁を透過して肺間質に拡散する拡散性指示薬である熱と、血管外へ拡散しない非拡散性指示薬であるNaの分布容積の差から算出された熱平衡容積(extra vascular thermal volume: ETV)が、直接法により測定された肺血管外水分量と強い相関を示すことに理論的根拠をおくものである。しかし、本法は血流依存性の強い測定法であり、肺水腫で水腫領域への血流分布の減少や、水腫自体への熱の拡散限界による過小評価が報告されている。これとは反対に、低心拍出量や、縦隔組織、大動脈への熱拡散は過大評価の原因と考えられるが、現在のところ定説がない。そこで、臨床的に熱拡散が増加した病態であると考えられる胸部大動脈瘤において、熱-Na二重指示薬稀釈法によるETV測定の有用性について検討した。

【方 法】

胸骨正中切開法により、人工血管置換術を行った胸部大動脈瘤症例9名を対象とした。extra vascular thermal volume (index) (ETV(I))の測定は麻酔導入後、ICU入室時、第1病日、第2病日、および第3病日に行った。また術後のCTより算出した大動脈血管容積の平均値よりLarge-Aneurysm群(L-AN群)とSmall-Aneurysm群(S-AN群)の2群に分類し酸素化能、循環諸量の変化との関連性についても検討した。

【結 果】

ETVIは、L-AN群では術前 $16.0 \pm 2.43 \text{ ml/kg}$ と著明な高値を、S-AN群でも術前 $11.2 \pm 1.88 \text{ ml/kg}$ と高値を示し(11.15 ml/kg 以上肺水腫)術後減少傾向を示したが、両群とも経時的変化に有意差は認められなかった。群間比較では、全経過中でL-AN群がS-AN群より有意に高値を示した。ETVもETVIと同様であった。しかし、L-AN群でETVが著明な高値を示した麻酔導入後の動脈血 PaO_2 は $486 \pm 122 \text{ mmHg}$ と高値を示したこと、肺血管外水分量に影響を及ぼすと考えられる体重も、術前体重とほぼ等しいと考えられる麻酔導入後でETVが高値を示し、術後体重増加にともないETVは減少したことよりETVが肺血管外水分量を反映しない可能性が考えられた。そこでETVと下行大動脈の血管容積間の関係を検討したところ有意な正の相関関係($R=0.833$, $p=0.0001$)が認められた。COが全例比較的高値に維持され低心拍出量が否定されたことより、胸部大動脈瘤は熱-Na二重指示薬稀釈法による熱平衡容積が著明に増加した病態であり、本法によるETVの測定は、肺血管外水分量よりも血管系の拡大の程度を反映すると結論された。

審 査 結 果 の 要 旨

熱-Naによる二重指示薬稀釈法は、拡散性指示薬である熱と非拡散性指示薬であるNaの分布容積の差から算出された熱平衡容積(ETV)が、直接法により測定された肺血管外水分量と強い相関を示すことに理論的根拠をおくものである。しかし、本法は血流依存性の強い測定法で、肺水腫で水腫領域への血流分布の減少や水腫自体への熱の拡散限界による過小評価が報告されている。これとは反対に、低心拍出量や、縦隔組織、大動脈への熱拡散は過大評価の原因と考えられるが、現在のところ定説がない。そこで、臨床的に熱拡散が増加した病態であると考えられる胸部大動脈瘤群(以下AN群)10名と、熱拡散が正常と考えられる冠動脈バイパス術群(以下CABG群)6名を対象として周術期に二重指示薬稀釈法を用いてETV、ETVIを測定し、酸素化能、および他諸量の変化との関連について検討した。測定は、麻酔導入後、ICU入室時、第1病日、第2病日、および第3病日に F_iO_2 1.0にて行った。

ETVIは、AN群で麻酔導入後より 13.3 ± 3.2 ml/kgと高値を示し術後減少傾向を示した。これは石部らが肺水腫診断基準として提唱している $ETVI \geq 11.15$ ml/kgを満たし、AN群では麻酔導入後より本法による肺水腫の病態であることになる。CABG群では術前 7.9 ± 1.2 ml/kgでAN群同様経時的变化に有意差は認められなかった。群間比較では、第3病日以外で、AN群がCABG群より有意に高値を示した。 PaO_2 は、AN群では術前 433 ± 113 mmHg、CABG群では術前 418 ± 62 mmHgで両群とも術後低下する傾向が認められたが経過中両群間に有意差は認められなかった。 PaO_2 とETV間には、AN群では相関が認められなかったが、CABG群では $Y = -530.6X + 616.6$ ($R = 0.543$, $P = 0.00213$)と負の一次相関が認められた。

PaO_2 が両群間で有意差が認められず正常下限程度の値で推移したこと、AN群でETV Iが最高値を呈した麻酔導入後に PaO_2 が 433 ± 113 mmHgと最高値を示したこと、さらにAN群で PaO_2 とETV間に相関が認められなかったことよりAN群では肺血管外水分量以外にETVに影響をおよぼす要因の存在する可能性が示唆された。

そこで術後CTを施行された胸部大動脈瘤症例9名を対象としてETVと下行大動脈の血管容積間の関係を検討したところ有意な正の相関関係($R = 0.833$, $P = 0.0001$)が認められた。COが全例比較的高値に維持され低心拍出量が否定されたことより、胸部大動脈瘤は熱-Na二重指示薬稀釈法による熱平衡容積の著明に増加した病態である。そのため本法によるETVは、肺血管外水分量よりも血管系の拡大の程度を反映すると結論された。

本研究は、熱-Na二重指示薬稀釈法によるETVが肺血管外水分量を過大評価する原因の一つとして考えられる熱平衡容積の増加した病態を、胸部大動脈瘤疾患群において臨床的に証明しており、学位授与に値する。